

パーティクルフィルタによるリアルタイムアプリケーションたち

生駒 哲一 客員研究員（九州工業大学大学院 工学研究系）

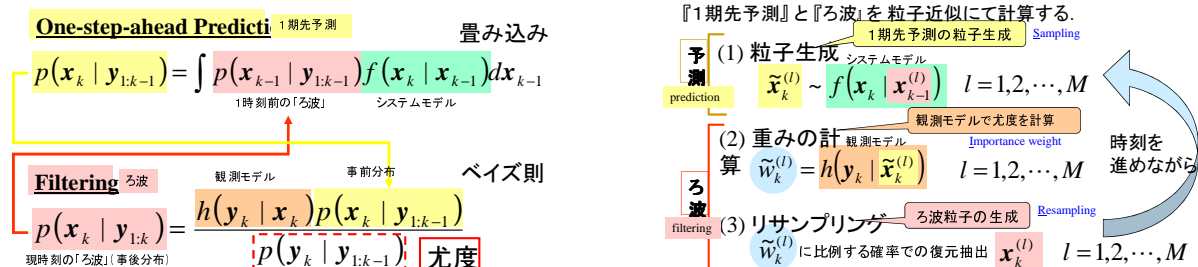
【パーティクルフィルタ】

何か: 非線形非ガウス状態空間モデルの状態推定を, 事後確率分布に従う多数の粒子による近似計算にて行うもの.

用語: 和訳「粒子フィルタ」、固有名詞「モンテカルロフィルタ」「ブートストラップフィルタ」「SIRフィルタ」など。他のバリエーションあり。

発祥: 1990年代前半, 日本では北川源四郎先生(現在, 情報システム研究機構長)により提案される。

原理と手続き:『1期先予測』と『ろ波』を、時間を進めながら交互に適用、粒子群による近似計算を行う。



【リアルタイムアプリケーションたち】 実時間で動作し、一般を対象としたデモンストレーションを実施

(1) 運転者挙動の推定

顔姿勢の推定、両手挙動の推定 ⇒ 安全運転支援へ

(2) 動画像でのリアルタイム顔装飾

「プリクラ」の動画像版、「デカ目」や「美白」を実時間で

(3) 複数対象の同時追跡

カメラ画像中の移動ロボットや歩行者を同時追跡

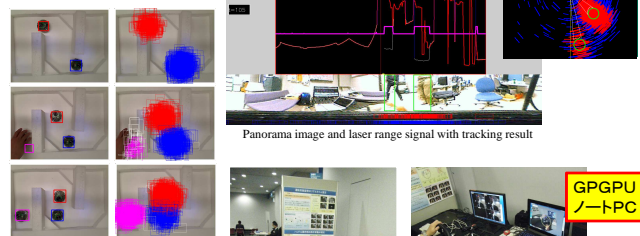
(4) センサ融合

レーザ距離計と全方位カメラの情報融合による歩行者追跡



【GPGPUによる並列計算：処理の高速化・高精度化】

GPGPU: **G**eneral **P**urpose computation on **G**raphic **P**rocessing **U**nit
グラフィックボードでの高並列な科学技術計算



【デモ出展の履歴】

平成21～24年度：九州工業大学工学部オープンキャンパス

平成20～24年度：自動車技術会秋季大会・産学ポスターセッション

平成20～22年度、24年度：北九州市 産学連携フェア

※TV放送：平成24年度 北九州学研都市 産学連携フェア出展内容

「めんたいワイド」平成24年10月19日(金)夕方放送



【参考文献:リアルタイムアプリケーションの抜粋】

- [1] Norikazu Ikoma, "Programming Implementation of Particle Filter into a General Library Framework", Ninth International Conference on Innovative Computing, Information and Control (ICICIC2014), Jun.15-18, 2014, Busan, Korea, to appear, 2014.
- [2] Norikazu Ikoma, "GPGPU Implementation for Steering Hands Tracking of a Car Driver by Particle Filter with Depth Image Sensor", The Second International Conference on Robot, Vision and Signal Processing (RVSP-2013), Kitakyushu, Japan, pp.164-167, 2013.
- [3] N.Ikoma, "Supplementation of Mutual Occlusion in Track-Before-Detect SMC-PHD Filter for Multi-Pedestrian Tracking with Omni-directional Camera and Laser Range Finder", 3rd Int'l Workshop on Adv. Computational Intelligence and Intelligent Informatics, 2013.
- [4] 生駒, パーティクルフィルタによる運転者の顔姿勢および両手挙動の実時間推定, 自動車技術会論文集, Vol.44, No.3, pp.919-924, 2013.
- [5] N.Ikoma and G.Zhang, "Real-time Face Decorations of Enlarging Eyes and Whitening Skin in Video based on Face Posture Estimation by Particle Filter", Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.17 No.3, pp.392-403, 2013.
- [6] Norikazu Ikoma and Takashi Ito, "GPGPU implementation of visual tracking by particle filter with pixel ratio likelihood", 2012 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII) Dec.17, Fukuoka, JAPAN, pp.889-894, 2012.
- [7] Norikazu Ikoma, "Real-Time Motion Estimation of Car Driver's Hands and Arm's Direction in Vision under Possible Mutual Occlusion by Particle Filter", 6th Int'l Conf. on Soft Computing and Intelligent Systems and 13th Int'l Sympo. on advanced Intelligent Systems (SCIS & ISIS 2012), Nov.20-24, Kobe, JAPAN, pp.701-704, 2012.